

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 413 044 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

7

(21) Anmeldenummer: 89115130.0

(51) Int. Cl.⁵: **G05B 15/02**

(22) Anmeldetag: 16.08.89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.02.91 Patentblatt 91/08

Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT LU NL SE

(72) Erfinder: Pajonk, Manfred, Dipl.-Ing.
Friedlandstrasse 40
D-4630 Buchum 6(DE)

(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft

(54) Flexibles Automatisierungssystem für variable industrielle Prozesse.

(57) Die Erfindung betrifft ein flexibles Automatisierungssystem für variable industrielle Prozesse, z.B. für die Prozesse auf einer Förderplattform für Öl oder Gas, mit vorzugsweise über Busstrukturen (1) verknüpften Automatisierungsgeräten (a...z), denen Prozeßvariable ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) in digitaler oder

analoger Form aufgegeben werden, wobei die Busstrukturen (1) Kommunikationsschnittstellen ($a_1...z_1$) für den Abruf der Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) aus den Automatisierungsgeräten (a...z) aufweisen und wobei jeder Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) ein Abrufsignal in codierter Form zugeordnet ist.

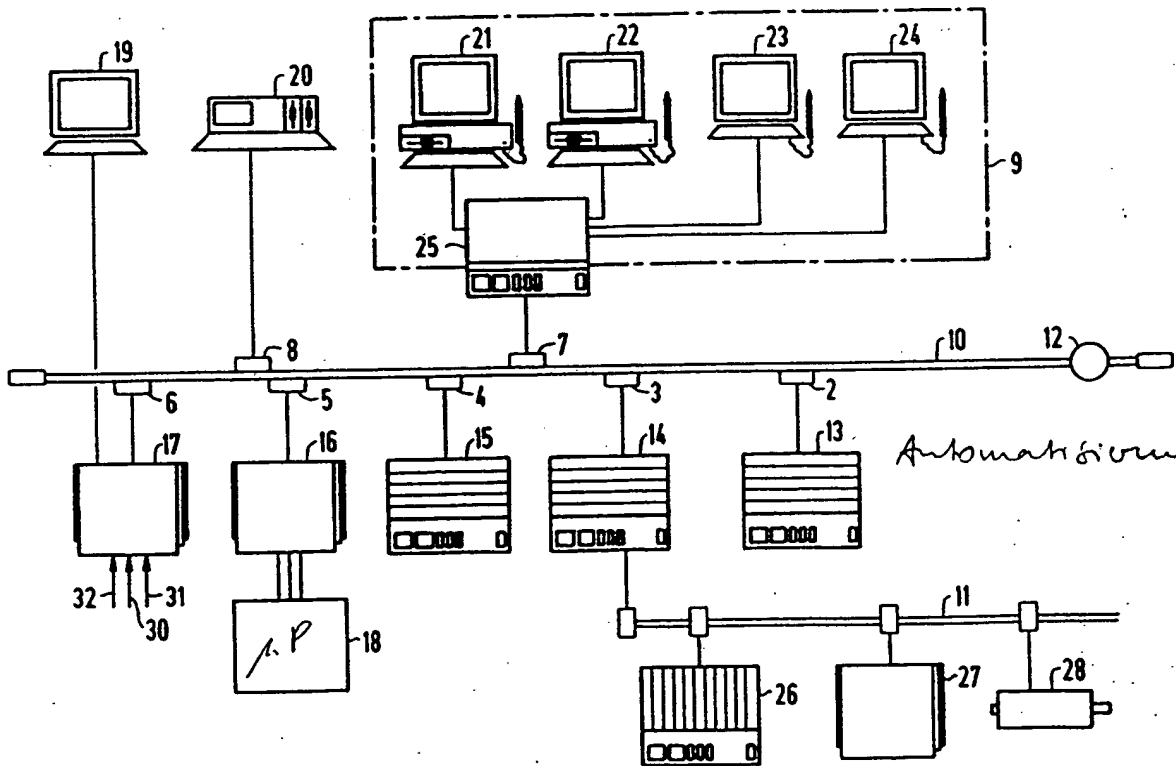


FIG 2

EP 0 413 044 A1

Programm- bzw. Prozeßänderungen.

In FIG 2, die ein Automatisierungssystem für variable industrielle Prozesse, z.B. für die Prozesse auf einer Förderplattform für Öl oder Gas, in beispielhafter, jederzeit abänderbarer Weise zeigt, bezeichnet 10 den Haupt-Systembus. An den Haupt-Systembus 10 sind die einzelnen Automatisierungsgeräte 13, 14, 15, 16 und 17, z.B. beliebige Simatic 55-Geräte, über serielle Schnittstellen 2, 3, 4, 5, 6 angeschlossen. Desweiteren sind an den Haupt-Systembus 10 die zentrale Bedienungsstation 20 und die Station 25 zur Verbindung mit den Visualisierungsgeräten 21, 22, 23 und 24 über Schnittstellen 6, 7 angeschlossen. Die Visualisierungsgeräte 21, 22, 23 und 24 befinden sich vorzugsweise in einem Leitstandraum 9, in dem sich auch die zentrale Bedienungsstation 20 befinden kann.

Die zentrale Bedienungsstation 20 kann gleichzeitig als Programmierstation für das Gesamtsystem ausgebildet sein. Die zentrale Programmierung kann jedoch ebenso in einem gesonderten Gerät erfolgen. Die Automatisierungsgeräte 13 - 17 können sowohl direkt mit Prozeßparametern versorgt werden, z.B. von den Pumpen, Druckstationen, Ventilen, Endschaltern etc. als auch mit den Daten von Arbeitsgeräten, z.B. Kränen. Ein solches Arbeitsgerät wird z.B. vorteilhaft über eine lokale Bedienungsstation 19 bedient, das mit dem Automatisierungsgerät 17 verbunden ist. Die einzelnen Parameter des Arbeitsgerätes werden, wie angedeutet, durch Signale 30, 31 und 32 ebenfalls auf ein Automatisierungsgerät, hier das Automatisierungsgerät 17, aufgegeben.

Die Prozeßparameter können sowohl direkt als auch bearbeitet, über eine mit Mikroprozessoren versehene Klemmleiste, wie sie beispielhaft mit 18 bezeichnet ist, auf die Automatisierungsgeräte, hier z.B. das Automatisierungsgerät 16, aufgegeben werden. Ebenso ist die Aufgabe durch einen Neben-Bus 11, der die Automatisierungsgeräte 26, 27 und 28 miteinander verbindet, möglich, wie es bei dem Automatisierungsgerät 14 gezeigt ist. Insgesamt handelt es sich um ein beliebig abwandelbares Automatisierungssystem, in dem in erfindungsgemäßer Weise eine beliebige Verknüpfung der einzelnen Prozeßparameter miteinander über die Codierung automatisch programmiert erfolgt.

In jedem Fall, sowohl bei der Inbetriebnahme als auch bei späteren Änderungen, ergibt sich eine gegenüber der bisher üblichen Programmierung erhebliche Zeit- und Kostenersparnis. Für den Betreiber der Anlage entfällt zwar die eindeutige Zuordnung der einzelnen Datenpakete zu den Übertragungswegen, dies ist jedoch von untergeordnetem Interesse.

Ansprüche

1. Flexibles Automatisierungssystem für variable industrielle Prozesse, z.B. für die Prozesse auf einer Förderplattform für Öl oder Gas, mit vorzugsweise über Busstrukturen (1) verknüpften Automatisierungsgeräten (a...z), denen Prozeßvariable ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) in digitaler oder analoger Form aufgegeben werden, wobei die Busstrukturen (1) Kommunikationsschnittstellen (al... z1) für den Abruf der Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) aus den Automatisierungsgeräten (a...z) aufweisen und wobei jeder Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) ein Abrufsignal in codierter Form zugeordnet ist.
2. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß neben den Busstrukturen (1) zusätzlich Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit Kommunikationsschnittstellen (ab...yz) für den Abruf der Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) aus den Automatisierungsgeräten (a...z) vorhanden sind.
3. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Programmen der einzelnen Automatisierungsgeräte (a...z) direkt und indirekt abrufbare Prozeßvariable ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) verwendet werden, wobei für den Abruf physikalische und logische Definitionen der Kommunikationsschnittstellen (a1...z1 und ab...yz) für die Automatisierungsgeräte (a...z) vorgegeben werden.
4. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1,2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Adressierung der Abrufsignale für die codierten Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) in einem virtuellen Adreßprozessor programmgesteuert durchgeführt wird.
5. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß identische Prozeßvariable ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) mit gleicher, ortsunabhängiger Codierung versehen werden.
6. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in jedes Automatisierungsgerät (a...z) eingehenden Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) mit einer Zusatzcodierung versehen werden, die kennzeichnend dafür ist, welche Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) über die Kommunikationsschnittstellen (a1...z1 und ab...yz) des jeweiligen Automatisierungsgerätes (a...z) abrufbar sind.
7. Flexibles Automatisierungssystem nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß durch Vergleich der codierten Abrufsignale der Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) eines Automatisierungsgerätes (a...z) mit den in den anderen Automatisierungsgeräten (a...z) verwendeten codierten Abrufsignalen der Prozeßvariablen ($P_{1,2,3...P_{n,n+1,n+x}}$) die möglichen Kommunikations-

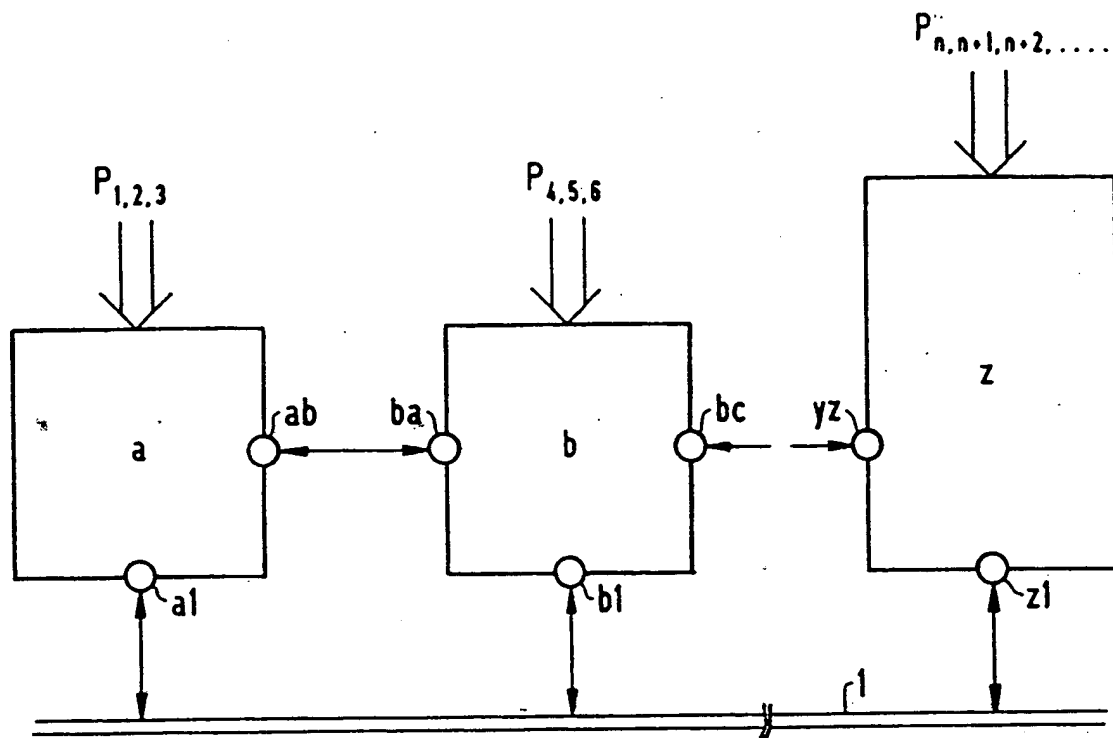


FIG 1

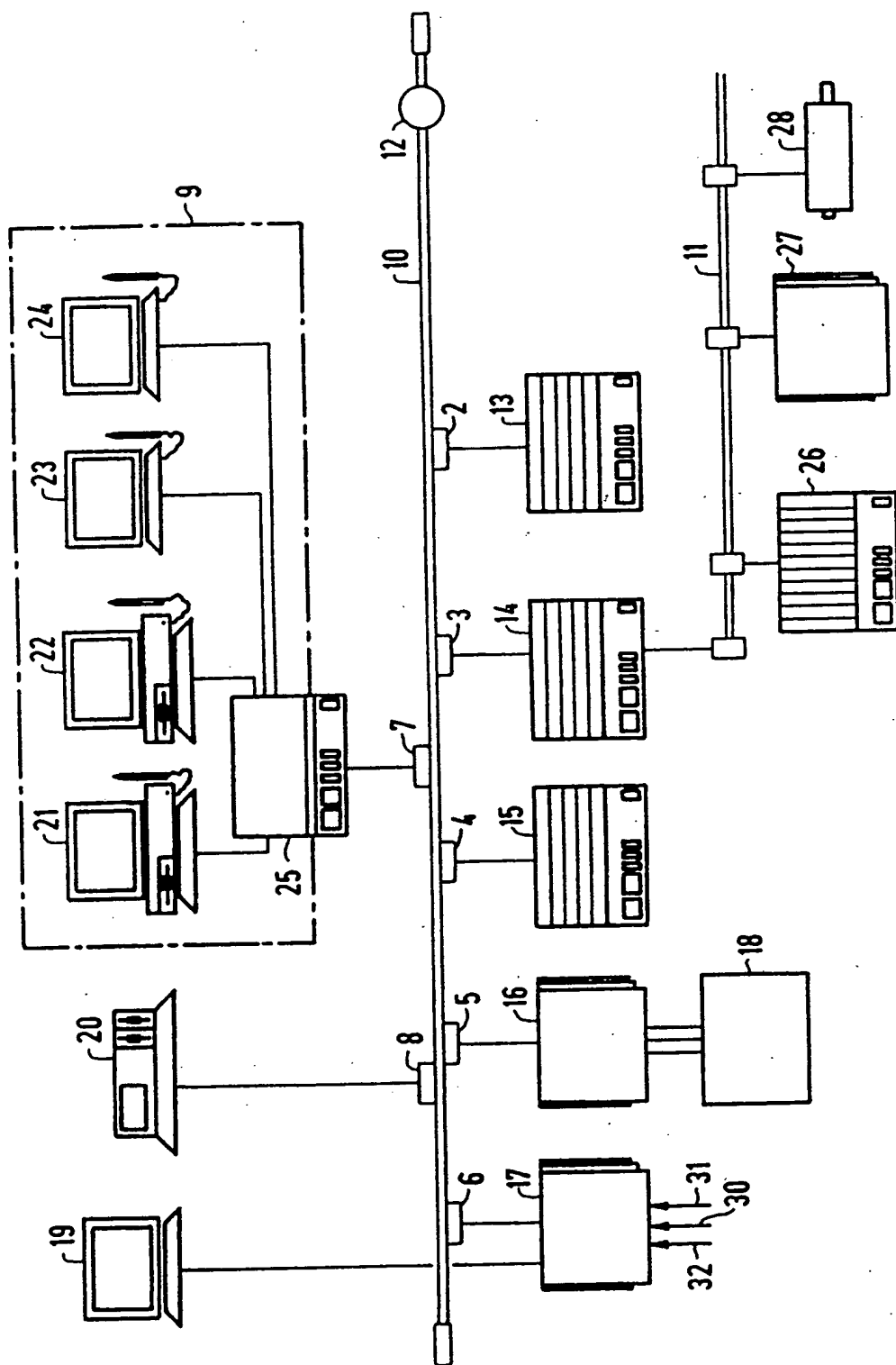


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 5130

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A | REGELUNGSTECHNISCHE PRAXIS, Band 26, Nr. 3, März 1984, Seiten 111-126; G. KUCHLER: "INTERKAMA '83: Digitale Prozessautomatisierungssysteme" * Seite 114, linke Spalte, Zeilen 15-32; Bild 1 * | 1,2 | G 05 B 15/02 |
| A | AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE PRAXIS, Band 27, Nr. 4, April 1985, Seiten 192-199; W. AMMON: "Das Integrierte Automatisierungssystem von AEG-TELEFUNKEN" * Seite 192, rechte Spalte, Zeilen 5-14; Bild 8 * | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
| | | | G 05 B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 23-03-1990 | Prüfer NYGREN P.P. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPF FORM 1503 03.82 (P0403)

Citation (1) for applicant

G05B 15/02-L

[Barcode]

(19) European Patent Office

(11) Publication No.: 0 413 044 A1

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(21) Application No.: 89115130.0

(22) Filed: August 16, 1989

(51) Int. Cl.⁵: G05B 15/02

(43) Application published: February 20, 1991, Patentblatt [Gazette] 91/08

(84) Designated contracting states:
AT BE DE ES FR GB IT LU NL SE

(71) Applicant: Siemens Aktiengesellschaft
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 Munich 2 (DE)

(72) Inventor: Pajonk, Manfred, Dipl.-Ing.
Friedlandstrasse 40
D-4630 Buchum 6 (DE)

(54) Flexible Automation System for Variable Industrial Processes

(57) The invention relates to a flexible automation system for variable industrial processes, for example for the processes on an oil or gas production platform, preferably having automation devices (a, ..., z) linked via bus structures (1), to which automation devices process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) are sent in digital and analog form, the bus structures (1) having communications interfaces (a_1, \dots, z_1) for the retrieval of the process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) from the automation devices (a, ..., z), and a retrieval signal in coded form being associated with each process variable ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$).

[Handwritten note on cover sheet:] Automation devices

The invention relates to a flexible automation system for variable industrial processes, for example for the processes on an oil or gas production platform, preferably having automation devices linked via bus structures, to which automation devices process variables are sent in digital and analog form, the bus structures having communications interfaces for the retrieval of the process variables from the automation devices, and a retrieval signal in coded form being associated with each process variable.

When industrial processes are in continuous operation it is often necessary to change the scope and sequence of communications rapidly upon changes in the process or in the process sequence. With the use of bus structures, but also with the use of a point-to-point system, every change occasions a not insubstantial, error-prone programming effort. Over the service life of a large facility this programming effort can even exceed the initial programming effort.

It is an object of the invention to supply a flexible automation system whose structure is such that the programming effort for changes, but also for new programming, can be substantially reduced in comparison with former systems and their programming. In this way, in particular, a flexible, quick adaptation to new knowledge gained in the operation of the facility is to be achieved. The formerly existing barrier to changing the action of the process variables on the automation system is thus to be lowered, so that on the whole a better operating sequence, adapted to the particular requirements and easy to change, can be obtained. This object is essentially achieved by virtue of the practices stated in the reference.

In development of the invention, point-to-point structures with communications interfaces for the retrieval of the process variables from the automation devices can additionally be present along with the bus structures. In this way it is possible to create a multiply redundant overall system in which especially relevant process parameters and process data can advantageously be transmitted in reliably noise-immune fashion via the point-to-point links. The operational reliability of the industrial process is thus substantially enhanced. Quick and easy conversion of the automation system to new requirements is not a burden to be endured either.

Directly and indirectly retrievable process variables are used in the programs of the individual automation devices. In this way the automation system is rendered as flexible as possible, the known physical and logical definitions of the communications interfaces for the automation devices being used in especially advantageous fashion for the retrieval of process variables.

In order to simplify programming, the retrieval signals for the process variables are addressed under program control. Thus the initial programming is also especially simple and can be carried out with little effort, especially if identical process variables are coded alike even though they arise at different places in the process.

Further advantages and details of the invention can be inferred from the following description of a preferred embodiment in conjunction with the dependent Claims and based on the Drawings, in which:

FIG. 1 depicts the invention in a schematic block diagram and

FIG. 2 depicts the invention in application for the example of a production platform.

In FIG. 1, 1 denotes a bus structure and a, \dots, z denote the individual automation devices. The process variables (parameters) $P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$, which are coded differently according to their specified coding, are sent to the individual automation devices a, \dots, z . In practice their coding corresponds to naming and can be automated with an input device.

Between the individual automation devices a, ..., z, there are links to bus structure 1 via communications interfaces a1, ..., z1. Furthermore, the automation system also has point-to-point links between communications interfaces ab, ..., yz, the disposition of these links being arbitrarily selectable. The point-to-point links are chosen in accordance with the requirements of the particular case.

Proven automation components, for example Simatic S5 devices made by Siemens having a visualization system and programming system, but also workstations of any kind, are used for programming the individual automation devices a, ..., z, for coding and so forth, as for the automation devices a, ..., z themselves. What results on the whole is an interconnected system with automatic writing of data into, and reading of data from, communications interfaces, with the advantage of quick and error-free adaptation upon program changes or process changes.

In FIG. 2, which shows, in an exemplary fashion that can be modified at any time, an automation system for variable industrial processes, for example for the processes on an oil or gas production platform, 10 denotes the main system bus. Individual automation devices 13, 14, 15, 16 and 17, for example arbitrary Simatic S5 devices, are connected to main system bus 10 via serial interfaces 2, 3, 4, 5, 6. Central control station 20 and station 25 for linking to visualization devices 21, 22, 23 and 24 are further connected to main system bus 10 via interfaces 6, 7. Visualization devices 21, 22, 23 and 24 are preferably located in a control room 9 in which central control station 20 can also be located.

Central control station 20 can simultaneously be fashioned as programming station for the overall system. Central programming can, however, also take place in a separate device. Process parameters, for example from the pumps, pressure stations, valves, final control elements, and so forth, and also data from working devices, for example cranes, can be directly written into automation devices 13-17. Such a working device is advantageously operated, for example, via a local control station 19 that is linked to automation device 17. The individual parameters of the working device are likewise sent as shown to an automation device, here automation device 17, through signals 30, 31 and 32.

The process parameters can be sent to the automation devices, here for example automation device 16, both directly and in processed form via a terminal strip equipped with microprocessors as denoted for example by 18. They can also be sent via an auxiliary bus 11 that links automation devices 26, 27 and 28 to one another, as is shown in the case of automation device 14. What is present on the whole is an arbitrarily modifiable automation system in which, in a fashion according to the invention, the individual process parameters are automatically combined with one another automatically and under program control via coding.

In each case, both upon placement in service and also upon later changes, there is a substantial saving of time and cost in comparison with the formerly usual programming. It is true that the facility operator no longer uniquely associates individual data packets with transmission routes, but this is of secondary interest.

Claims

1. A flexible automation system for variable industrial processes, for example for the processes on an oil or gas production platform, preferably having automation devices (a, ..., z) linked via bus structures (1), to which automation devices process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) are sent in digital and analog form, the bus structures (1) having communications interfaces (a1, ..., z1) for the retrieval of the process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) from the automation devices (a, ..., z), and a retrieval signal in coded form being associated with each process variable ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$).
2. The flexible automation system of Claim 1 wherein additional point-to-point structures with communications interfaces (ab, ..., yz) for the retrieval of the process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) from the automation devices (a, ..., z) are present along with the bus structures (1).
3. The flexible automation system of Claim 1 or 2 wherein directly and indirectly retrievable process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) are used in the programs of the individual automation devices (a, ..., z), the known physical and logical definitions of the communications interfaces (a1, ..., z1 and ab, ..., yz) for the automation devices (a, ..., z) being specified for the retrieval of process variables.
4. The flexible automation system of Claim 1, 2 or 3 wherein the addressing of the retrieval signals for the coded process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) is carried out under program control in a virtual address processor.
5. The flexible automation system of Claim 4 wherein identical process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) are provided with the same location-independent coding.
6. The flexible automation system of Claim 1, 2, 3, 4 or 5 wherein the process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) entering each automation device (a, ..., z) are provided with a supplemental coding that characterizes which process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) are retrievable via the communications interfaces (a1, ..., z1 and ab, ..., yz) of the automation device (a, ..., z) in question.
7. The flexible automation system of Claim 1, 2, 3, 4, 5 or 6 wherein the possible communications routes for the retrieval of the process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) are identified by comparing the coded retrieval signals of the process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) of one automation device (a, ..., z) with the coded retrieval signals of the process variables ($P_{1,2,3}, \dots, P_{n,n+1,n+x}$) used in the other automation devices (a, ..., z) and then the desired links are therewith constructed automatically.
8. The flexible automation system of Claim 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7 wherein a subset of the possible links is manually specified for the automatic construction of links.
9. The flexible automation system of Claim 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7 wherein the possibilities for the construction of links are stored in an information system and can be retrieved therefrom.
10. The flexible automation system of one or a plurality of the foregoing Claims wherein retrieval signals in coded form are used for the construction of the associated communications network.

[2 pages of drawings]

EUROPEAN SEARCH REPORT

| PERTINENT DOCUMENTS | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Category | Identification of document stating crucial parts as necessary | Relates to Claim | Classification of application (Int. Cl. ⁵) |
| A | REGELUNGSTECHNISCHE PRAXIS, Vol. 26, No. 3, March 1984, pages 111-126; G. Kuchler, "Interkama '83: Digital Process Automation Systems" * Page 114, left column, lines 15-32; Fig. 1 * | 1,2 | G 05 B 15/02 |
| A | AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE PRAXIS, Vol. 27, No. 4, April 1985, pages 192-199; W. Ammon, "The Integrated Automation System of AEG-TELEFUNKEN" * Page 192, right column, lines 5-14; Fig. 8 * | 1 | |
| | | | Fields searched (Int. Cl. ⁵) |
| | | | G 05 B |
| This Search Report has been prepared for all Claims | | | |
| Search performed at The Hague | | Search completed March 23, 1990 | Examiner Nygren, P.P. |
| CATEGORIES OF CITED DOCUMENTS | | T: Theories or principles underlying the invention E: Older patent document but not published until on or after the filing date D: Document cited in the application L: Document cited on other grounds &: Member of same patent family, matching document | |
| X: | Of special significance considered by itself | | |
| Y: | Of special significance in conjunction with another publication of the same category | | |
| A: | Technological background | | |
| O: | Disclosure other than in writing | | |
| P: | Intermediate citations | | |